

PAT-NO: JP02001112282A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001112282 A

TITLE: MOTOR CONTROLLER

PUBN-DATE: April 20, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KISHIBE, TARO	N/A
ICHIUMI, YASUFUMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	
N/A	

APPL-NO: JP11281217

APPL-DATE: October 1, 1999

INT-CL (IPC): H02P006/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure sufficient safety, when failures occur in a sensor used in a synchronous motor for electric vehicle or the like.

SOLUTION: This controller is provided with a motor 2, a magnetic pole position detecting sensor 3 detecting the magnetic pole position of the motor 2, an inverter means 1 controlling the driving of the motor 2 in accordance with the detected magnetic pole position, a failure detector 5 detecting some failure in the magnetic pole position detecting sensor 3, and a magnetic pole position estimating device 6 estimating the

magnetic pole position of the motor 2 if a failure is detected by a failure detector 5, wherein the inverter means 1 controls the driving of the motor 2, in accordance with the magnetic pole position estimated by the magnetic pole position estimating device 6, when failure is detected in the magnetic pole position detecting sensor 3.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-112282

(P2001-112282A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001. 4. 20)

(51) Int.Cl.

H 0 2 P 6/12

識別記号

F I

H 0 2 P 6/02

キーワード(参考)

3 5 1 P 5 H 5 6 0

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-281217

(22) 出願日 平成11年10月1日 (1999. 10. 1)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岸部 太郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 一海 康文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

Fターム(参考) 5H560 AA08 AA10 BB04 DA01 EB01

GG04 JJ01 TT02 TT11 TT15

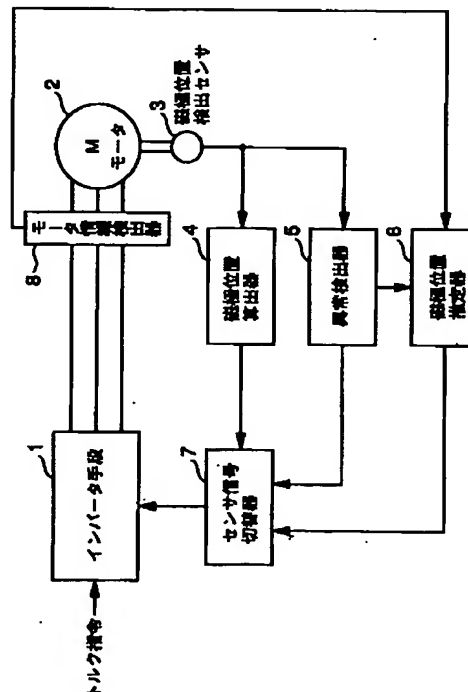
XA05 XA12

(54) 【発明の名称】 モータ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電気自動車等の同期モータのセンサに異常が生じた場合に安全が十分に確保できない。

【解決手段】 モータ2と、モータ2の磁極位置を検出する磁極位置検出センサ3と、その検出された磁極位置に従ってモータ2の駆動を制御するインバータ手段1と、磁極位置検出センサ3の異常を検出する異常検出器5と、異常検出器5により異常が検出された場合にモータ2の磁極位置を推定する磁極位置推定器6とを備え、インバータ手段1は、磁極位置検出センサ3の異常が検出された場合には、磁極位置推定器6により推定された磁極位置に従ってモータ2の駆動を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手段により検出された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御するインバータ手段と、前記磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段と、そのセンサ異常検出手段により前記磁極位置検出手段の異常が検出された場合に前記モータの回転子の磁極位置を推定する磁極位置推定手段とを備え、前記インバータ手段は、前記センサ異常検出手段により前記磁極位置検出手段の異常が検出された場合には、前記磁極位置推定手段により推定された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項2】 前記インバータ手段は、前記センサ異常検出手段により前記磁極位置検出手段の異常が検出された時に、前記モータの回転数が所定の値以上の場合、その回転数が前記所定の値になるまで前記モータへの電力供給を停止し、その後、前記モータの回転数が前記所定の値になってから、前記磁極位置推定手段により推定された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御することを特徴とする請求項1に記載のモータ制御装置。

【請求項3】 モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手段により検出された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御するインバータ手段と、前記磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段とを備え、前記センサ異常検出手段は、前記磁極位置検出手段が出力する少なくともZ相信号の異常を検出するものであって、前記インバータ手段は、前記センサ異常検出手段により前記Z相信号の異常が検出された場合には、前記磁極位置検出手段から出力されるCS信号を利用することにより前記モータの正弦波駆動または矩形波駆動を続行することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項4】 モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手段により検出された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御するインバータ手段と、前記磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段と、そのセンサ異常検出手段により前記磁極位置検出手段の異常が検出された場合に前記モータの回転子の磁極位置を推定する磁極位置推定手段とを備え、前記モータの定常運転中に前記センサ異常検出手段により前記磁極位置検出手段の異常が検出された場合には、前記インバータ手段は、前記モータを一旦停止した後に、再度、前記磁極位置推定手段により推定された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項5】 モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手

段により検出された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御するインバータ手段と、前記磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段と、そのセンサ異常検出手段により前記磁極位置検出手段の異常が検出された場合に前記モータの回転子の磁極位置を推定する磁極位置推定手段とを備え、前記モータの起動時に前記センサ異常検出手段により前記磁極位置検出手段の異常が検出された場合には、前記インバータ手段は、前記モータを一旦停止した後に、再度、前記磁極位置推定手段により推定された磁極位置に従って前記モータに供給する電力を制御することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項6】 前記磁極位置検出手段は、エンコード、レゾルバ、及びコミュニケーションセンサのいずれかを有することを特徴とする請求項1、2、4、5のいずれかに記載のモータ制御装置。

【請求項7】 請求項1から6までのいずれかの前記モータ制御装置を推進駆動部に用いたことを特徴とする運搬装置。

【請求項8】 請求項1から6までのいずれかの前記モータ制御装置を推進駆動部に用いたことを特徴とする電気自動車。

【請求項9】 請求項1から6までのいずれかの前記モータ制御装置を駆動部に用いたことを特徴とするエレベータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、同期モータの回転位置を検出するセンサの異常時において、安全を確保してモータ駆動を行うモータ制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、エレベータや電気自動車等の駆動源としてメンテナンスや高効率などの点から同期モータの適用が開発されてきている。従来、この種のモータは、FA（ファクトリ・オートメーション）、産業用として幅広く使われているが、いずれの場合も基本的な制御方法はほとんど同じである。しかし、エレベータや自動車などの場合は、人命に関わる危険性が非常に高いため、故障時におけるフェールセーフを考慮しておく必要がある。

【0003】従来のフェールセーフを考慮した制御装置として、例えば、特開平7-87777が提案されている。この技術は、モータが運転中に磁極位置検出センサに異常が生じた場合にモータを停止させる、あるいは、磁極位置検出センサのA、B相信号のみに異常が生じ、CS信号が正常な場合は、そのCS信号を利用して磁極位置を検出し、モータの駆動方法を正弦波駆動から矩形波駆動に切り替える方法である。これによりモータの暴走などをふせぐことができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、エレベータや電気自動車などの車両の場合、急に停止すると危険や不都合を生じる恐れが高いため、決められた位置や安全な場所まで移動させた後に停止することが安全確保につながる。

【0005】しかしながら、上記のような方法では、センサ異常が生じた場合は、停止させるため安全確保の点で課題がある。また、CS信号が正常な場合でも、矩形波駆動となるため振動などが生じ十分な安全を確保することが困難になることも生じるという課題がある。

【0006】本発明は、従来のセンサ異常におけるモータ駆動のこのような課題を考慮し、モータのセンサに異常が生じた場合にも安全が十分に確保できるモータ制御が行えるモータ制御装置を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の本発明は、モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手段により検出された磁極位置に従ってモータに供給する電力を制御するインバータ手段と、磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段と、そのセンサ異常検出手段により磁極位置検出手段の異常が検出された場合に前記モータの回転子の磁極位置を推定する磁極位置推定手段とを備え、インバータ手段は、センサ異常検出手段により磁極位置検出手段の異常が検出された場合には、磁極位置推定手段により推定された磁極位置に従ってモータに供給する電力を制御するモータ制御装置である。

【0008】請求項3の本発明は、モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手段により検出された磁極位置に従ってモータに供給する電力を制御するインバータ手段と、磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段とを備え、センサ異常検出手段は、磁極位置検出手段が出力する少なくともZ相信号の異常を検出するものであって、インバータ手段は、センサ異常検出手段によりZ相信号の異常が検出された場合には、磁極位置検出手段から出力されるCS信号を利用することによりモータの正弦波駆動または矩形波駆動を続行するモータ制御装置である。

【0009】請求項4の本発明は、モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手段により検出された磁極位置に従ってモータに供給する電力を制御するインバータ手段と、磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段と、そのセンサ異常検出手段により磁極位置検出手段の異常が検出された場合にモータの回転子の磁極位置を推定する磁極位置推定手段とを備え、モータの定常運転中にセンサ異常検出手段により磁極位置検出手段の異常が

検出された場合には、インバータ手段は、モータを一旦停止した後に、再度、磁極位置推定手段により推定された磁極位置に従ってモータに供給する電力を制御するモータ制御装置である。

【0010】請求項5の本発明は、モータと、そのモータの回転子の磁極位置を検出する磁極位置検出手段と、その磁極位置検出手段により検出された磁極位置に従ってモータに供給する電力を制御するインバータ手段と、磁極位置検出手段の異常を検出するセンサ異常検出手段と、そのセンサ異常検出手段により磁極位置検出手段の異常が検出された場合にモータの回転子の磁極位置を推定する磁極位置推定手段とを備え、モータの起動時にセンサ異常検出手段により磁極位置検出手段の異常が検出された場合には、インバータ手段は、モータを一旦停止した後に、再度、磁極位置推定手段により推定された磁極位置に従ってモータに供給する電力を制御するモータ制御装置である。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

(第1の実施の形態)図1は、本発明にかかる第1の実施の形態のモータ制御装置の構成図である。図1において、本実施の形態のモータ制御装置は、同期モータ(以下、単にモータと略称する)2と、そのモータ2をパルス幅変調(以下、PWMと記す)により駆動制御するためのインバータ手段1と、モータ2の負荷電流あるいは、コイルの誘起電圧等(ここでは、負荷電流とする)を検出するためのモータ情報検出器8と、モータ2の回転子の磁極位置を検出するための磁極位置検出センサ3と、その磁極位置検出センサ3の出力信号に基づいて磁極位置を算出する磁極位置算出器4と、磁極位置の検出に異常が生じたときにそれを検出するセンサ異常検出手段としての異常検出器5と、その異常検出器5が異常を検出した場合に、前述のモータ情報検出器8の出力を利用して磁極位置を推定する磁極位置推定器6と、異常検出器5の動作に応じて、上記磁極位置算出器4及び磁極位置推定器6の出力信号を切り替えてインバータ手段1に出力するセンサ信号切替器7とで構成されている。

【0012】上記構成において、磁気位置検出センサ3及び磁極位置算出器4が磁極位置検出手段を構成している。また、磁気位置検出センサ3としては、エンコーダ、あるいはレゾルバ等を用いることができ、これらのセンサからは、A、B相信号、Z相信号、CS信号(CS1～CS3)が出力される。ここで、CS信号はコミュニケーションセンサ信号の意味で、モータの回転子磁極の位置を検出した信号であり、回転子の磁極の位置を検出し、どのコイルへ通電するかを決めるためのものである。また、Z相信号は通常、エンコーダの場合は1回転に1パルス、レゾルバの場合は電気角360度に対し1パルス出力される基準パルスであり、A、B相信号は、

90度位相のずれた2相のパルスであり、この位相のずれにより回転方向を検知し、更に、A相信号あるいはB相信号のパルス列をカウントすることによって回転子の回転角を検出することができる。

【0013】ここで、回転角の検出は、例えばA相信号及びB相信号の立ち上がりのみをカウントし、1回転に1000パルス発生するものとする、Z相信号から数えて500パルス目は回転子の位相が180度に相当する。また、回転速度の検出は、一定時間間隔内のA相信号またはB相信号のパルス数をカウントすることで、モータの速度を検出する。例えば、1秒間に2000パルスカウントすれば、1秒間に2回転していることになり、120rpmで回転していることがわかる。

【0014】前述のように回転子の回転角度は、Z相信号とA相信号及びB相信号があれば基本的にCS信号は不要に思える。しかし、Z相信号とA相信号及びB相信号が有効に使えるのは、基準となるZ相信号が入力されてからであり、Z相信号が入力されるまでの間は、CS信号の出力に応じてコイルへの駆流を行っている。

【0015】また、図2は、上記図1のインバータ手段1の一構成例を示す図である。すなわち、このインバータ手段1は、センサ信号切替器7からのセンサ信号を速度信号に変換する速度変換部18、その速度変換部18の出力と入力されるトルク指令に基づいて、速度制御指令信号を出力する速度制御部11、センサ信号切替器7からのセンサ信号に基づいて、モータ2の回転子位置に対応したデジタルアドレス信号を生成するアドレス生成部17、そのアドレス生成部17からのアドレス信号に基づいてモータ2の駆動用の例えばU相、W相の波形データを読み出す波形記憶部16、その波形記憶部16からの波形データと速度制御部11からの速度制御指令とを加算し、その加算結果に対してデジタル・アナログ変換を行う積算D/A変換部12、その積算D/A変換部12のU相、W相の出力信号とモータ情報検出器8からのモータ2の負荷電流の検出信号との誤差信号によりU相、V相、W相の各相電流指示信号を出力する電流制御部13、その電流制御部13の出力信号に応じてパルス幅変調信号を生成するPWM制御部14、そのPWM制御部14の出力信号に応じてモータ2を駆動するPWMインバータにより構成されている。

【0016】次に、上記実施の形態のモータ制御装置について、その動作を図面を参照しながら説明する。

【0017】図3は、本実施の形態のモータ制御装置における基本的な動作を示すフローチャートである。図3において、まず、異常検出器5により磁極位置検出手段の異常が検出されると異常信号が発生する(ステップS11)。次に、異常信号を受けてセンサ信号切替器7は、異常が発生したセンサ信号の種類に応じてセンサ信号を切り替える(ステップS12)。その後、切り替えられたセンサ信号に基づいて、有効な駆動方法が選択さ

れ、モータ2の駆動制御が続行される(ステップS13)。以上の動作の詳細を、以下に説明する。

【0018】図4は、異常検出部の構成例を示すブロック図である。図4において、磁極位置検出センサ3のセンサ出力であるA、B相信号、Z相信号、及びCS1～CS3信号の各信号、及びそれら信号の各反転信号が波形処理部21に入力され、波形整形などの波形処理が行われる。

【0019】波形処理されたA、B相信号は、UP・DOWNカウンタ22によりカウントされ、アドレス生成手段30に出力される。また、CS1～CS3信号は、CSエッジ検出器27及びCS異常検出器28及び磁極位置検出器29に出力され、更にCS1信号はカウンタ25に送られる。Z相信号は、Z相異常検出器23、Z相切替器24、カウンタ25に出力される。

【0020】ここで、極数が6P、A、B相パルスが各1000パルス/回転のモータを例にとると、図5

(a)に示すように、CS1の立ち上がり3回につきZパルスが発生するので、カウンタ25でCS1パルスを3カウントし、3カウント目にZパルスが発生しているかどうかをZ相異常検出器23により検知し、Z相異常信号を出力する。Z相切替器24はZ相異常信号を受けてアドレス生成手段30へアドレスリセット信号を出力する。また、図5(b)に示すように、CSエッジ検出器27では、CS1～CS3信号からモータ1回転につき9パルスのCSエッジが発生し、A、B相異常検出器26に出力する。一方、AB相エッジは1回転につき合計4000パルス発生するので、CSエッジ間では4000/18=222パルスとなる。そこで、AB相異常検出器26では、CSエッジ間のAB相エッジの個数をカウントし、その個数が $222 \pm \alpha$  ( $\alpha$ は例えば10)の範囲をはずれるとAB相異常の信号を出力する。また、CS異常検出器28では、CS1～CS3信号の状態を観測し、すべてが“H”あるいは“L”の時にCS異常信号を出力する。

【0021】以上のようにして、Z相信号、A、B相信号、CS信号の異常が検出された場合は、異常が生じた信号の種類に応じて以下のように処理される。図6において、異常検出器5により磁極位置センサ信号に異常が検出された場合(ステップS20)、異常が発生したセンサ信号の種類に応じて、それに対応したモータ2の駆動方法が選択される。

【0022】まず、CS1パルスの3カウント目でZパルスが発生せずにZ相信号の異常が生じた場合は(ステップS27)、CS1信号の立ち上がりエッジによりカウントをクリアし(ステップS28)、これによりアドレス生成手段30における回転子の回転角に対応したアドレス読み出しが可能となり、波形記憶部16に記憶された波形データによる正弦波駆動を継続する(ステップS29)。

【0023】次に、AB相異常検出器26で、CSエッジ間のAB相エッジの個数をカウントし、その個数が $222 \pm \alpha$ の範囲をはずれてAB相異常信号が出力された場合は(ステップS24)、CS信号により磁極位置を検出し(ステップS25)、このCS信号に基づいて図示しない矩形波駆動手段により矩形波による運転を続行する。あるいはCSエッジ間の時間から磁極位置を推定し、正弦波駆動による運転を続行する(ステップS26)。

【0024】また、CS異常検出器28により、CS信号異常が検出された場合は(ステップS21)、モータ情報検出器8の情報を用いて磁極位置を推定し、センサ信号を切り替え(ステップS22)、センサレス駆動により運転を続行する(ステップS23)。

【0025】上記センサレス駆動としては、例えば、誘起電圧検出方式(特許第2819655号参照)や電流推定誤差に基づく方法(“電流推定誤差に基づくセンサレスブラシレスDCモータ制御”、T. IEEE JAPAN, Vol. 115-0参照)等があり、前者は、モータの各相の駆動コイルの誘起電圧を検出し、誘起電圧と基準となる電位とを比較することにより基準位相パルスを生成し、その基準位相パルスを元に遅延時間を設定して、その設定した遅延時間に応じて各駆動コイルへの通電を切り替えるものである。また、後者は、速度起電力の方向が回転子位置に、その大きさが速度にそれぞれ対応することに着目して、位置及び速度を推定するので、コントローラ内部にモータの数式モデルを持たせ、推定位置と推定速度起電力に基づいて推定電流を求めて、その推定電流と電流検出器により検出したモータの実電流との誤差を用いて、位置及び速度起電力を同定することにより、モータの速度制御を行うものである。

【0026】以上のように、本実施の形態のモータ制御装置によれば、モータの運転中に磁極位置検出センサに異常が発生しても、急に停止することなく、更に、異常の生じたセンサ信号の種類によっては正弦波駆動による通常と変わらない運転が継続できる。従って、例えば、エレベータや自動車における予期しない急停止等が起こらず、安全の確保が可能となる。

(第2の実施の形態)図7は、本発明にかかる第2の実施の形態における動作を示すフローチャートである。本実施の形態の基本的な構成は、前述した第1の実施の形態と同様である。本実施の形態では、モータが高速回転している場合に磁極位置センサの異常が発生した場合に対応している。

【0027】図7において、CS信号異常発生の場合、センサレス駆動を行うが、この方式は磁極位置の推定精度が低い。ところが高速回転時に行う弱め界磁制御は通電の位相を高精度に制御するものであり、センサレスによる弱め界磁制御は難しい。そこで、異常検出処理(ステップS31)で磁極位置センサの異常が検出され、異

常信号が発生した場合、モータの回転数を所定の値 $Nrpm$ まで減速するためにPWM制御を一旦停止してモータへの通電をストップする(ステップS32)。PWM制御停止後、モータの回転数が所定の値 $Nrpm$ より小さくなったか検知し(ステップS33)、回転数が $Nrpm$ より低速になったときにセンサ信号を切り替えて(ステップS34)、PWM制御を再び起動し(ステップS35)、センサレス駆動を行って運転を継続する。このような方法により、モータの高速回転時にセンサ異常が発生しても、センサレス駆動が可能となる回転数まで低下するのをまって再度駆動するので、モータの広範囲な回転数においてもセンサ異常に対して運転状態を保ったままの運転が可能となる。

(第3の実施の形態)図8は、本発明にかかる第3の実施の形態における動作を示すフローチャートである。本実施の形態の基本的な構成は、前述した第1の実施の形態と同様である。本実施の形態では、第1の実施の形態と同様、モータが通常回転している場合に磁極位置センサの異常が発生した場合に対応しているが、PWMインバータのスイッチング素子としてIGBT(絶縁ゲートバイポーラ型トランジスタ)を用いている場合のIGBTの破壊防止や、あるいはマグネットの減磁保護のためのものに対応している。ここで、IGBTはMOSFETとバイポーラ型トランジスタの長所を合わせ持ったもので、ゲート部分での電力消費が小さくモータドライバなどの用途に適している。

【0028】図8において、IGBTの破壊防止や、あるいはマグネットの減磁保護のために、異常検出処理(ステップS41)で磁極位置センサの異常が検出され、異常信号が発生すると、PWM制御を一旦停止する(ステップS42)。PWM制御停止後、モータの回転数を検出してモータが停止したかどうかを確認し(ステップS43)、モータの停止を確認した後、センサ信号を切り替えて(ステップS44)、PWM制御を再び起動し(ステップS45)、センサレス駆動を行って運転を再開する。

【0029】また、モータの初期起動時においても、磁極位置センサの異常が発生した場合には、IGBTの破壊や、あるいはマグネットの減磁が発生する恐れがあるため、前述と同様に、磁極位置センサの異常が検出され、異常信号が発生した場合、PWM制御を一旦停止して、モータの停止を確認した後、センサ信号を切り替えてPWM制御を再び起動し、センサレス駆動を行って運転を再開することにより、IGBTの破壊防止や、あるいはマグネットの減磁保護ができる。

【0030】以上のように、本実施の形態のモータ制御装置では、予期せずに急停止して困るような装置には適用できないが、短時間の停止はかまわないが、すぐに運転する必要があるような装置に適用できる。

【0031】なお、上記実施の形態では、いずれも、磁



極位置検出センサとして、A、B相信号、Z相信号、及びCS1～CS3信号を出力するエンコーダ、あるいはレゾルバを想定しているが、これに代えて、CS信号のみを出力するCS（コミュテーション）センサを用いた構成にも適用可能である。

【0032】また、上記実施の形態では、いずれも、エレベータあるいは電気自動車に適用する場合を想定したが、これに限らず、電気自動車以外の同期モータを用いた各種車両、あるいは推進駆動部に同期モータを用いるものであれば、他のいかなる運搬装置にも適用可能である。

【0033】また、上記実施の形態では、いずれも、CS信号の異常時のみセンサレス駆動を行うとしたが、これに限らず、他のセンサ信号の異常時にもセンサレス駆動を行う構成としても良い。

【0034】また、エンコーダ、レゾルバにおいて、CS信号を出力しないタイプのものがあるが、これらについては、センサ異常時にセンサレス駆動を行うことにより同様の効果を得ることが可能である。

【0035】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように本発明は、モータのセンサに異常が生じた場合にも安全が十分に確保できるモータ制御が行えるという長所を有する。

【0036】また、本発明は、モータが磁極位置の推定ができないような高速回転している場合にも速度を減速させた後に磁極位置の推定を行う構成とすれば、モータの回転速度の広い範囲において適用でき、センサに異常が生じた場合に安全の確保が十分にできるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる第1の実施の形態のモータ制御装置の構成図である。

【図2】同第1の実施の形態におけるインバータ手段の一例を示す構成図である。

【図3】同第1の実施の形態における基本的な動作を示すフローチャートである。

【図4】同第1の実施の形態における異常検出部を示す構成図である。

【図5】同第1の実施の形態における異常検出方法を説明するタイミング図である。

【図6】同第1の実施の形態における異常検出部の動作を示すフローチャートである。

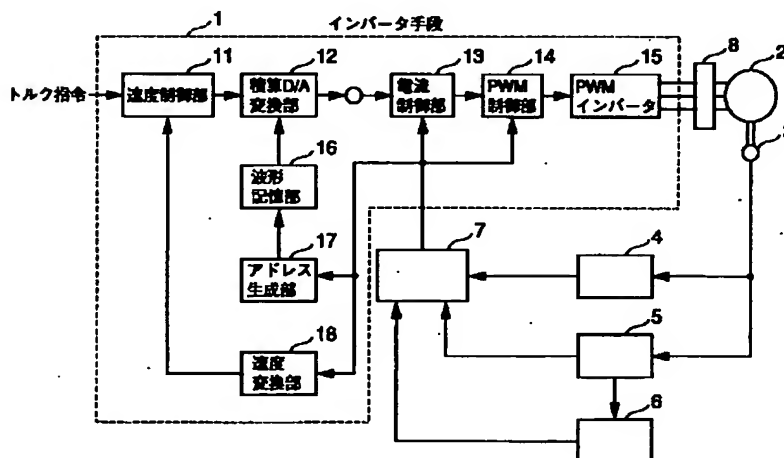
【図7】本発明にかかる第2の実施の形態における動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明にかかる第3の実施の形態における動作を示すフローチャートである。

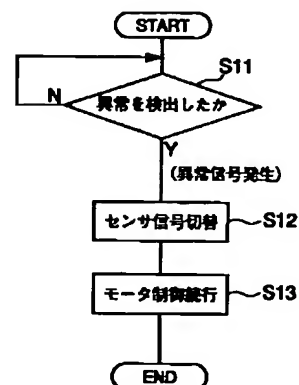
【符号の説明】

- 1 インバータ手段
- 2 同期モータ
- 3 磁極位置検出センサ
- 4 磁極位置算出器
- 5 異常検出器
- 6 磁極位置推定器
- 7 センサ信号切替器
- 8 モータ情報検出器
- 11 速度制御部
- 13 電流制御部
- 14 PWM制御部
- 15 PWMインバータ
- 17 アドレス生成部
- 23 Z相異常検出器
- 26 A、B相異常検出器
- 27 CSエッジ検出器
- 28 CS異常検出器
- 29 磁極位置検出器

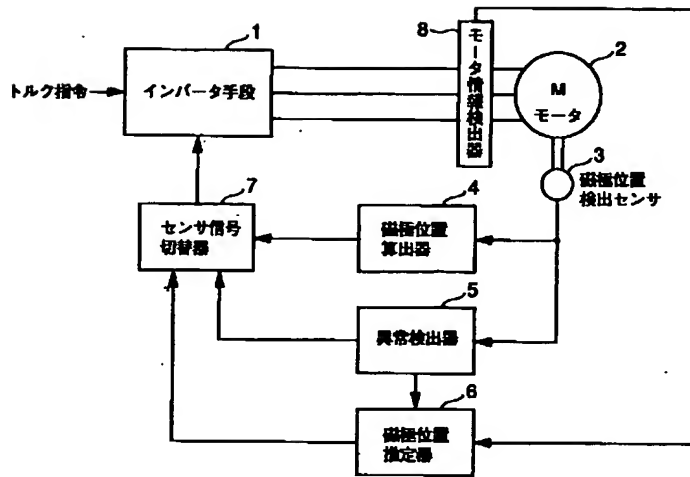
【図2】



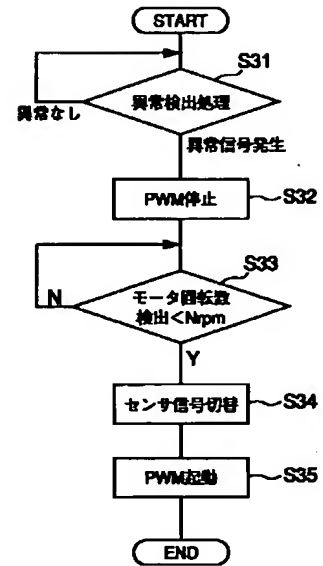
【図3】



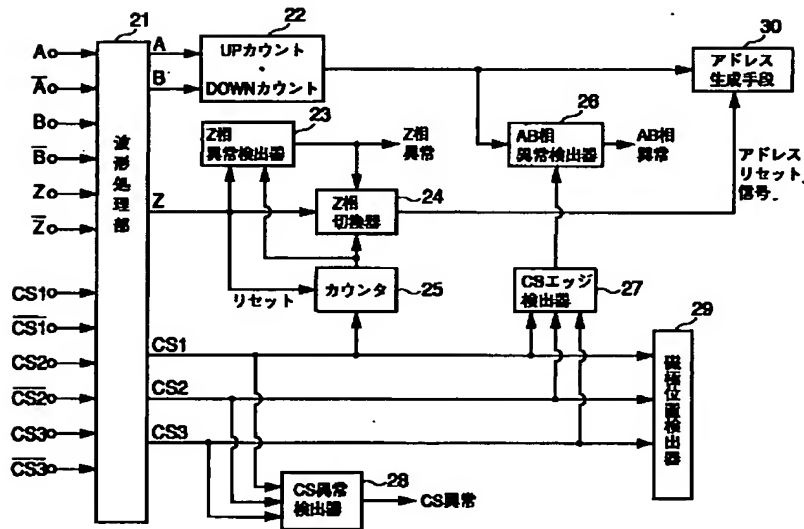
【図1】



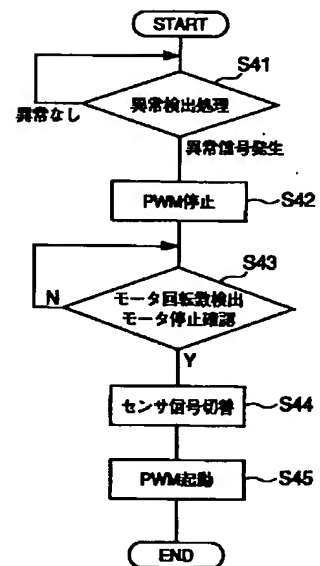
【図7】



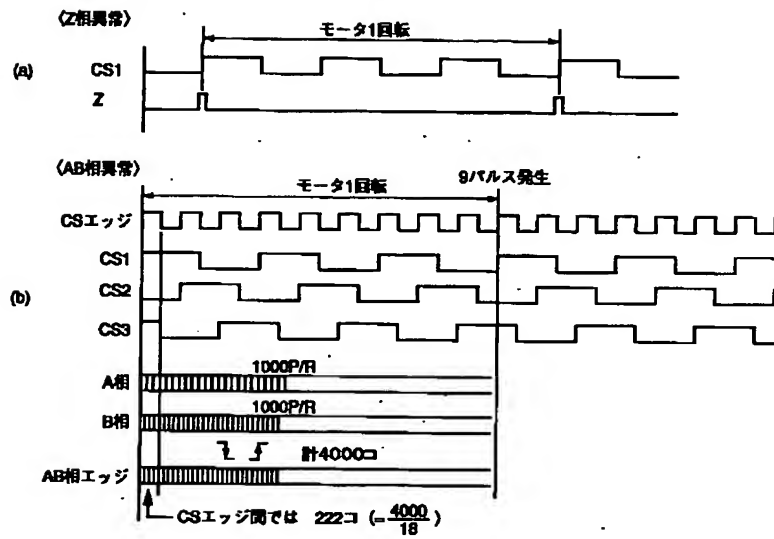
【図4】



【図8】



【図5】



【図6】

